

0.9062

125672

工人技術學校教學用書

符·尼·費多洛夫、阿·符·費多洛夫合著

62 畫

模具与夹具的 制造和修理



机械工业出版社

工人技术学校教学用书



模具与夹具的制造和修理

符·尼·费多洛夫、阿·符·费多洛夫合著

哈尔滨第二工人技术学校译

苏联部长会议劳动后备总局职业技术教育
教学委员会推荐为工人技术学校教材



机械工业出版社

出版者的話

本書系根据苏联劳动后备出版社1954年出版的「模具与夹
具的制造和修理」一書譯出。原書經苏联部長會議劳动后备总局
审定为工人技术学校的教材。

全書分三篇，共二十二章。第一篇叙述模具的制造和修理，
第二篇叙述夹具的制造和修理，第三篇讲解工具钳工的劳动組
織。

本書可供二年制工人技术学校作为工具钳工的教材。

参加本書翻譯的有顏發利、孟然、刘庚立和刘厚忠等四位同
志。

苏联 В. Н. Федоров, А. В. Федоров 合著 «Производство
и ремонт штампов и приспособлений» (Трудрезервиздат
1954年第一版)

* * *

NO. 1530

1957年11月第一版 1959年3月第一版第三次印刷

850×1168 $\frac{1}{32}$ 字数 172 千字 印張 6 $\frac{13}{16}$ 8,001—11,000 册

机械工業出版社(北京阜成門外百万庄)出版

机械工業出版社印刷厂印刷 新华書店發行

北京市書刊出版業營業許可証出字第008号 定价(9) 0.90 元

目 次

緒言	7
关于工具作業的一般概念	7
1 工具部門的任務和組織 (7)——2 工具車間的組織(8)——3 工具車間的設備(9)——4 工具車間工人的成員(10)——5 在製造模具有夾具方面鉗工工作的意義(10)	

第一篇 模具的製造和修理

一 模具的用途和類型。模壓機器	12
1 立體壓制和薄板壓制(12)——2 冷沖壓和模鍛(12)——3 冷沖壓的基本工序及其用途(13)——4 模鍛的基本工序及其用途(15)——5 冷沖壓機床(15)——6 模鍛機床(19)	
二 冷沖壓各重要工序的特點	22
1 沖裁和沖孔(22)——2 彎曲(27)——3 壓延(29)	
三 沖模的構造	33
I 沖裁模	33
1 敞開式沖裁模(33)——2 具有導柱的沖裁模(34)——3 有合成凸模和凹模的沖模(36)——4 沖裁模中凸模和模柄的固定(37)	
II 沖孔模	37
5 多凸模沖孔模(38)——6 連續模(39)——7 沖孔模中凸模的固定(40)	
III 彎曲模	41
8 簡單彎曲模(41)——9 有側面彎曲的凸模的沖模(42)	
IV 壓延模	42
10 第一工序用的壓延模(42)——11 第二工序用的壓延模(44)	
V 复合模	44
12 沖裁和沖孔模(45)——13 沖裁、壓延和沖孔用的沖模(45)	
四 對沖模的一般要求。沖模的材料	46
1 應用沖模的條件(46)——2 沖模的耐用度(46)——3 沖模的製造精度(48)——4 製造沖模用的材料(48)	
五 沖模的零件加工和裝配	49
1 模架的零件加工(49)——2 沖裁圓形毛件的凹模加工(51)——3 沖裁半圓形毛件的凹模加工(51)——4 沖孔模的凹模或有幾個凸模的組	

合冲模的凹模加工(58)——5 凸模夹板的加工(63)——6 凸模的加工(65)——7 小型压印凸模的制造(67)——8 冲模生产中的装配工作(67)——9 冲裁模的装配(72)——10 复杂冲孔模的装配(74)——11 制造压延模的特点(75)——12 作好的冲裁、冲孔、压延及其他冲模的试验(76)

六 冲模的修理 77

1 临时修理(78)——2 大修(80)——3 提高冲模耐用度的方法(82)

七 模锻的基本概念 85

1 模锻的意义(85)——2 模锻的材料(85)——3 关于模锻工作的概念(86)

八 模锻模的构造 87

1 锻模(87)——2 修边模的构造(91)

九 模锻模的制造 92

1 对模锻模的一般要求(92)——2 模锻模的材料(93)——3 模膛的预加工(94)——4 模膛的加工。模膛的划线(95)——5 从模膛内切削金属(97)——6 模膛的钳工加工(98)——7 对锻模热处理的要求(105)——8 模膛的最后加工(106)——9 作好的锻模的检查(107)——10 锻模热处理以后锻模模膛的制造(107)——11 在专门的自动锻模机床上制造锻模模膛(108)——12 利用阳极-机械和电火花的方法制造锻模(109)——13 用模锻法制造锻模(111)——14 制造锻模的例子(113)

十 锻模的修理 114

1 锻模产生毛病的原因(114)——2 锻模的临时修理(116)——3 锻模的大修理(117)——4 用「索尔麦特」堆焊锻模(119)

十一 模具的热处理 120

1 关于热处理的基本概念(120)——2 热处理的种类(120)——3 模具的热处理(122)——4 加热装置(124)——5 淬火装置(125)——6 淬火时的毛病(126)

第二篇 夹具的制造和修理

十二 夹具的用途和类型 127

1 夹具的用途(127)——2 通用夹具和专用夹具(128)——3 夹具的刚性(129)

十三 通用夹具 129

1 机器虎钳(130)——2 自定中心卡钳(132)——3 气动卡钳(136)

十四 專用夾具 173

- 1 鑽床夾具(138)——2 銼床夾具(140)——3 銑床夾具(143)

十五 夾具元件 141

- 1 夾具元件(141)——2 夾具的定位元件。平面定位(142)——3 堅固的和可調節的定位元件(144)——4 圓柱形表面的定位(145)——5 按孔定位(146)——6 夾緊元件(147)——7 鑽模空筒(149)——8 夾具的主体部分(152)

十六 對夾具的一般要求 152

- 1 工件的精度(152)——2 工件在夾具里的基準。對夾具的要求(153)——3 夾具的基準尺寸(154)——4 夾具精度的檢查(155)——5 對夾具的另外要求(159)

十七 夾具零件的加工 159

- 1 鑽模板和主体。按劃綫加工孔(160)——2 按圖套加工鑽模板(163)——3 角尺和塊規的应用(164)——4 專門机床(166)——5 銼削主体和支架(166)——6 裝配后鑽模的銼削(168)——7 鑽模空筒的加工(168)——8 夾具的成形零件的加工(169)

十八 夾具的裝配 170

- 1 夾具裝配的一般程序(170)——2 制造夾具時的裝配工作(171)——3 裝配夾具的一般實際指示(177)——4 銑工夾具的裝配(178)——5 銼床夾具的裝配(181)

十九 組合夾具 187

- 1 組合夾具的一般概念(187)——2 組合夾具的裝配(190)

二十 夾具的修理 191

- 1 造成夾具修理的原因(191)——2 專用夾具的修理種類(192)——3 夾具的臨時修理(193)——4 夾具的大修理(193)——5 夾具修理的準備(193)——6 夾具零件的修理(195)——7 修理時夾具的裝配(197)——8 通用夾具的修理特點(197)——9 自動定心卡盤的修理(197)——10 夾具的維護(199)

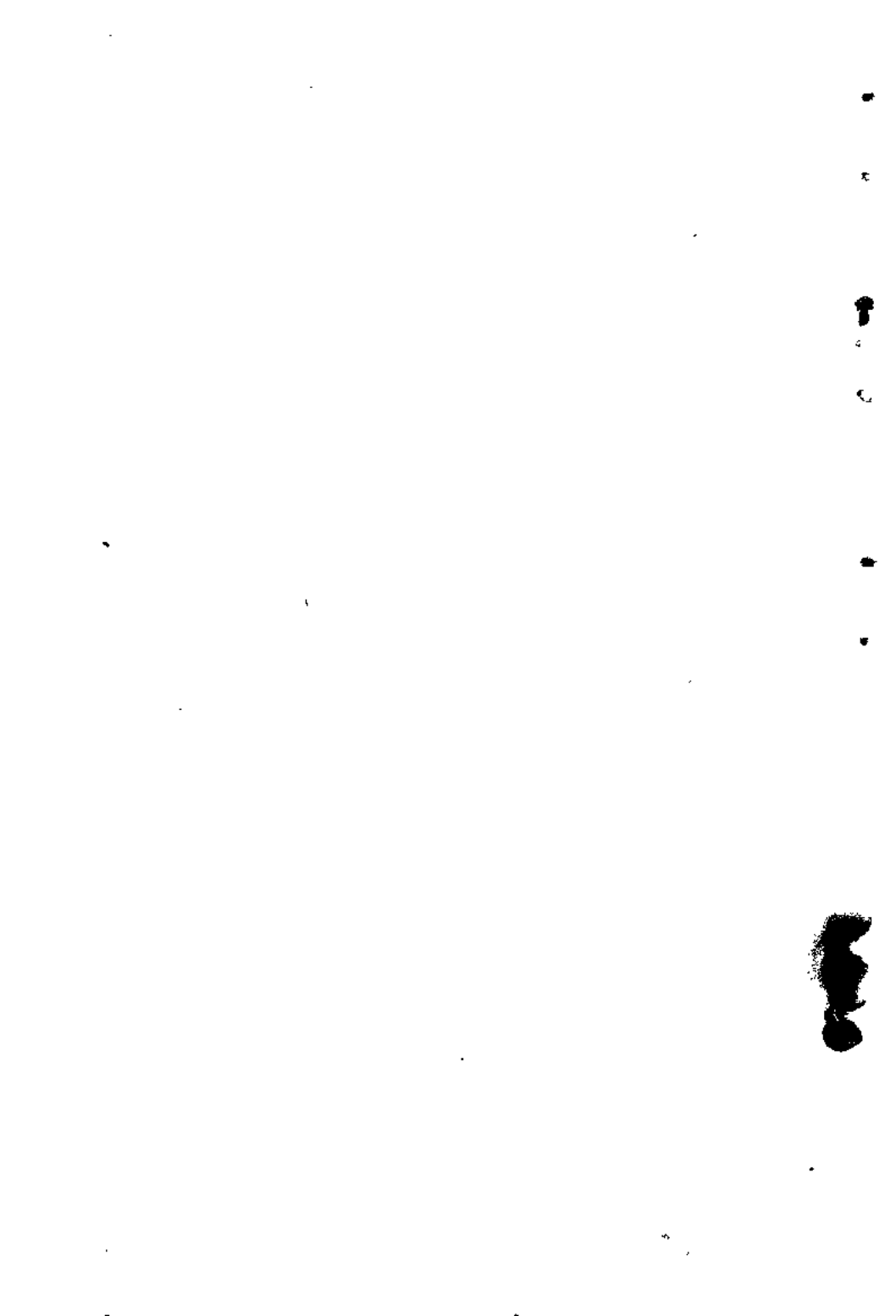
第三篇 工具鉗工的勞動組織

二十一 安全技术 201

- 1 企業區域內的安全技术(202)——2 企業車間內的安全技术(203)——3 鉗工工作的安全技术(206)——4 發生不幸事故時的急救(208)

二十二 勞動組織和工作地組織 209

- 1 对工作地的一般要求(209)——2 工作地的管理(212)——3 先進生產者運動(213)——4 技術定額的制定(216)



关于工具作業的一般概念

1 工具部門的任务和組織

苏联社会主义工業的基本任务是尽力增加产品的数量，改进質量和降低产品的成本。

在苏联沒有劳动者被剝削的現象，所有制造出来的产品都是屬於劳动人民的。工業部門經常的增加产品产量，意味着不断的改善劳动人民的生活，提高劳动人民的物質和文化水平。因此苏联人民都密切关怀劳动生产率的提高和工作質量的改善。

机器制造厂或机工車間，每个工人順利工作的重要条件之一是有足够数量的、質量优良和結構完美的工具——刀具、量具、模具、夾具等等。不断的供給生产以主要的工具、模具和夾具，就是工厂工具部門的任务。

这个部門大体上由中央工具車間和中央工具庫組成。工具車間的任务包括制造工具、模具和夾具，而倉庫是把它們保存起来，以便在任何时候滿足机械、鍛造、冲压等主要車間方面的需要。

工厂工具部門的組織系統，还包括附屬於主要車間的車間工具收發庫、临时修理部、刃磨部和工具檢查站等。

工具收發庫管理發給工人工具和保管工人送还的工具。在工具有小毛病时負責小修，以及刃磨和檢查。

大工厂中央工具車間的工作範圍有时大到如此程度，以致在主要的生产車間內必須設立工具車間分部，例如在鍛造車間內設立模具部，在鑄造車間內設立金屬模型部等等。

可見，以上所舉的工厂工具部門的所有部分要作下列工作：

- 1) 制造工具、模具和夾具；
- 2) 工具、模具和夾具的大修理；
- 3) 在工厂总倉庫和在車間倉庫內保管这些产品；
- 4) 工具、模具和夾具的小修理；
- 5) 刀具和模具的刃磨；
- 6) 監察工具在工作地上的正确使用。

2 工具車間的組織

大工厂工具車間的組織包括許多分部，即有：

- 1) 备料部（材料倉庫也包括在內），其中有切料机，在切料机上進行切斷棒料；
- 2) 鍛造部，其中制造工具車間生产用的鍛件；
- 3) 焊接部，其中为工具車間进行焊接工作（例如，当制造車刀时，把高速鋼刀片焊接到用普通鋼作成的刀杆上等等）；
- 4) 刀具部；
- 5) 量具部；
- 6) 夾具部；
- 7) 模具部；
- 8) 热处理部。

后五个部用于制造和大修理刀具和量具、夾具和模具。

除去列举的以外，在工具車間內根据車間工作的范围，也可有許多别的分部，例如輔助工具部、金屬模型部等。

模具部根据它的工作范围，可分成两个独立的工段，即鍛模工段和冷冲模工段。

另一方面，在生产量不大的工具車間內，鍛造部和焊接部可以同备料部合并。如像上边所說的那样，某些工具車間的分部可不在工具車間，而在主要車間內为該主要車間服务。

在模具、夾具、刀具和量具部內又可分出钳工加工組或工段。

热处理部用于工具車間工件的热处理——退火、淬火和回火等。

备料部倉庫保管儲备的工具鋼和別种鋼的棒料和鍛件。由此經過切料工段，把它切成一塊一塊地為制造某种工件所需的一定尺寸鋼料供应其他各部。通常在备料部除了切断鋸床外，还裝設有粗加工毛件用的車床或六角車床以及別种机床；这样可以減輕運往車間其他各部时的毛坯重量；此外，还可以免除其他各部在粗加工时所切下的大量切屑。同时精密的机床不致經常担任粗糙的工作，因而減少磨損使能長期保持其精度。

倉庫里經常备有制造工具車間各种产品所需的各样品种的鋼。为了不使不同品种特别是同一尺寸的鋼混淆起来，棒料和鍛件要塗以不同的顏色，例如：Y 10 A 碳鋼画上整条紅色；Y 8 A 鋼画上断續的紅条；高速鋼用黃色或白色作上記号，用实綫或点綫等来塗不同的品种。

为了保管潤滑和拭擦材料，顏料和皮帶等，可在車間建立輔助材料庫；在分庫內保管修理机床用的儲备零件。

車間中禁止保存煤油、汽油等易燃材料，对于这种材料应在車間以外建立分庫。

除列举的分部以外，在工具車間必須很好地設立測量實驗室，在这里可以檢查車間的任何工件，例如量規、夾具等的精度。

3 工具車間的設備

工具車間的主要分部（模具、夾具等）在設備方面和別的生产車間有很大的不同，因其机床的样式多，精度也高。此外，每个分部的設備在性質上也和別的部門不同。

每个分部有一般用途的机床——螺絲車床、六角車床、鑽床、刨床和磨床。除了这些机床以外，为了生产和修理刃具可采用專用机床，例如制造鑽头、板牙和絲錐的机床；在量具部里，采用螺絲磨床、磨削样板外形的磨床、磨削和研磨量規的机床等；在

夾具部里，采用座标镗床；在模具部里有立式車床、靠模銑床以及其他的机床。

工具車間設備的多样化和精密性，說明了必須完成極為繁多的工作。工具車間机床的数量跟所制造的工具名称和复杂性，以及工具年度产量計劃和生产的特点有关，在个别情况下可达工厂主要車間机床总数的16~20%。

4 工具車間工人的成員

在工具車間工作的工人要求广泛的理論和高度的实际素养，因此，工具車間多半是5~8級的高級熟練工人。从事生产的車間工人分成主要的兩类——机床工和工具鉗工。

工具鉗工的数量，平均約占工具車間机床工总数的40%。

通常，高級技术熟練的工具鉗工是工具車間所有鉗工的基本骨干。他們是工具車間的一部分主导干部，因为靠他們完成工作的特点是复杂而精密的。特別是在模具部、夾具部和量具部里。

工具鉗工按狹隘的專業分成：

- 1) 量具鉗工；
- 2) 夾具的制造和修理鉗工；
- 3) 模具的制造和修理鉗工（模具鉗工）；
- 4) 刀具的制造和修理鉗工。

前面三类鉗工具有特別重大的作用。

5 在制造模具和夾具方面鉗工工作的意义

苏联社会主义工業的設備在世界上是最完善和最新式的。苏联的机器制造厂、机械厂和其他的工厂，完全建立在苏維埃政权年代，特别是通过大量的、新式大工厂的建設和已有企業的根本改建和扩建，建立在近二十五年当中。

改善机器制造工艺重要方法之一，是广泛的在机床上采用夾具，它們可以大大的提高生产率和机床工作的質量。

在苏联机器制造厂和机械厂中，夾具具有怎样的意义，可由它們的价值看得出来。在这些工厂里采用的夾具，通常要占机器设备价值的 20~30%（指采用夾具的设备）。但是夾具和机床不同，其使用期限很小（1~2年），以后，它們应当用另外的比較完善的夾具代替。

由以上介紹的資料可以看出，在苏联工厂中經常需要多么大的夾具数量。

当制造一吨夾具时，須用机床工作（根据夾具的复杂性和一套夾具的重量）1500~2500 小时，此外，还要用工具鉗工工作 600~1000 小时。

在不大的模具車間中，模具的消耗往往用每年几百吨来計量，而在苏联全部工業里，整个模具的需要达到非常大的数字。当制造一吨模具时，需要机床工作 500~2000 小时和鉗工工作 200~1000 小时。

所有这些数据，表明了工具鉗工的工作，在苏联工業里具有如何重大的意义。

第一篇 模具的制造和修理

一 模具的用途和类型。模压机器

1 立体压制和薄板压制

用切刀、鑽头、銼刀等加工金屬毛件，是用从毛料上切下切屑的方法。有些毛件不用切下切屑也能制造，只需利用压力改变毛件形状，例如鍛造或在模具^②里压制。模鍛这种工具，它的工作表面具有一定的精度，符合于鍛件要求的形状。

根据工件的特点，可分立体压制和薄板压制。

立体压制时，拿金屬塊作为毛件，放在兩半模具中間挤压，使它达到所要求的形状。用立体压制制造汽車和拖拉机的曲軸、連杆、齒輪毛件和其他零件。

薄板压制时用板料、卷料、条料等作为材料。首先用冲模下料，然后把毛件放在另外的冲模中压延（拉深）和弯曲，直到它具有所要求的形状为止。这样可大量制造各种各样的工件，如家庭器皿、电工器材、鐘表零件、飞机及汽車的零件等等。

2 冷冲压和模鍛

薄板压制时，通常不用加热，即在冷状态下加工毛件。立体压制多半在热状态下进行，即把毛件在爐內加热到高的温度（例如，鋼件到 $900 \sim 1100^{\circ}\text{C}$ ）。小的工件（螺栓、鋼珠、手柄）通常不用加热，用立体压制法在冷状态下制造。

② 模具包括鍛模和冲模。

加热到高温的金属，为了改变形状而需要的力，比同样毛件在冷状态下要小得多。此外，加热的金属还容易填入模子的工作孔穴（模腔）。所以，当制造复杂的或大的工件，为了减低加工所需的压力时，采用模锻。但是，在模锻时，锻模的工作条件却比冷冲压要沉重得多，所以磨损得快。

3 冷冲压的基本工序及其用途

用冷冲压可以完成分割金属、改变毛件形状、使毛件金属作重新分布以及工件的接合等许多工序。

分割金属不外：切断、冲裁（落料）、冲孔、顶孔和修边。

把板料和卷料 1 切成小块 2 时，采用切断工序（图 1）。

如需由卷料或条料制造圆的或特形的毛件时（图 2），可用冲裁工序，由冲裁模（落料模）来完成。

常常需要在毛件 1 上（图 3）冲一个或几个孔 2，这就需要冲孔工序，由冲孔模来完成。

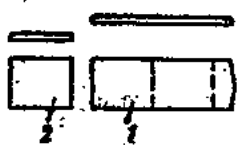


图 1 从卷料切断毛件。

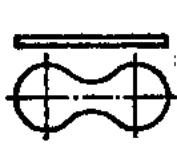


图 2 冲裁毛件。

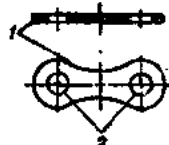


图 3 在毛件上冲孔。

如果只需把毛件 1 的金属顶出一孔，造成舌片 2（图 4），就需要用顶孔工序用特制的顶孔模来完成。

为了把成品 1 切成一定的尺寸（图 5）或除去经过改变毛件

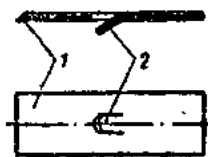


图 4 毛件的顶孔。

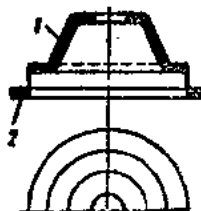


图 5 杯子的修边。

形狀的工序后留下的毛边 2 吋，可采用修边模进行修边。

在弯曲、压延、成形和某些别的工序中，毛件就有形狀的改变。

用弯曲模进行弯曲，使毛件变成一定的弯曲形状（圖 6）。

当要制造一个空心件时（圖

7），例如杯子、厨鍋、盒子、炮弹

壳等等，就需要用压延工序。这种

工序用压延模来进行，可使毛件成为器皿的形状。



圖 6 用弯曲作成的零件。

压延后，有时需使工件成特种的形状，这可用成形工序来作（圖 8）。例如，拿一塊金屬用压延制造白鉄桶时，用这样的方法，可得存放液体的白鉄桶形状。成形工序用成形模来进行。

挤压和压印时，使金屬作了重新的分布。

工件的压挤，可用压缩或鍛粗法，使毛件改变形状而得。例如，用这种方法在冷鍛的情况下，可得螺釘头、鉚釘（圖 9）等等。这种工作用挤压模来完成。

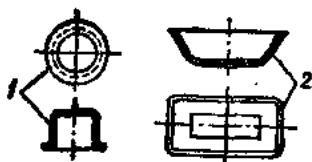


圖 7 用压延作成的工件：
1—圓筒形杯子；2—盛小零件的盤子。

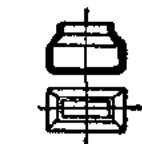


圖 8 工件的
成形。

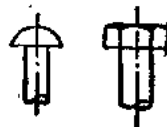


圖 9 用冷鍛作成的
帶頭部的工件。

用压印模进行压印，是为了使工件的形状或尺寸更准确些（圖 10）。



圖 10 用压印作
成的零件。

在各种各样的接合模中，完成工件的接合工序，例如，把手柄接到鉄鍋上或者把兩塊板件用槽叠合在一起。

除了上面所說的几种簡單冷冲压工序用的冲模外，还常常采用更复杂的复合冲模，在复合冲模中，可以一下完成兩個或三个工序，例如毛件的冲裁和压延或冲裁和弯曲等等。

4 模鍛的基本工序及其用途

改变毛件金屬的組織分布、改变毛件的形狀以及修边等工序在模鍛中具有很大的意义。

在拔長、滾挤、預模鍛和終模鍛中，發生金屬組織的重新分布。

改变毛件的形狀多半用弯曲来进行。

为了說明上述工序中，每一工序有何意义，可以拿曲杆的模鍛作为例子。拿棒狀毛件，把它的一端加热到 1000°C 左右。首先，把热了的一端拔長（圖11）；在这个例子里，热了的一端中間部分变細，表示已經拔長了。然后进行滾挤工序，使毛件变粗。在这种情况下，把毛件按照已成的杠杆形狀进行弯曲。繼續用始模鍛和終模鍛工序，使毛件成为所要求的形狀。

当然，工序的順序，和工件的形狀有关；在某些情況下，并不需要滾挤、拔長或弯曲。当制造复杂工件时，可能必需的不是一次初步模鍛工序，而是兩次或兩次以上。

在修边工序时，进行切去棒料，和修除毛边。如果不是用單个的毛件进行模鍛，而是直接用棒料的話，那末，最后模鍛之后，工件可用切断机切断。

模鍛出的工件，会有一層薄的多余的金屬毛边。为了消除毛边，工件在修边模中，进行修边工序。

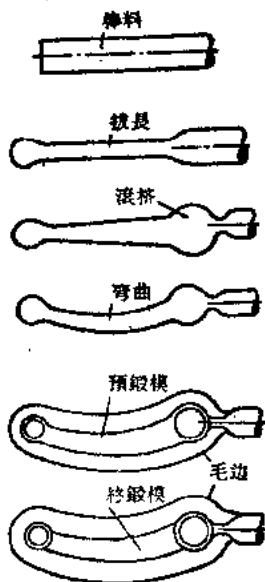


圖11 曲杆的模鍛工序。

5 冷冲压机床

冷冲压主要采用各种構造の机械冲床或液压冲床。

單臂曲軸沖床（圖12）屬於機械沖床，沖床的傳動是由電動機1把迴轉運動從電動機軸上的小齒輪，傳到大齒輪——飛輪2上。曲軸3和齒輪2一起轉動起來。在曲軸3上裝有連杆4，當曲軸轉動時，連杆時而上升，時而下降。另一方面連杆4和沖頭5聯結。因此，曲柄轉動時，沖頭也向上和向下移動。沖頭5在床身前部的導軌6內移動。沖頭的運動精度，要靠它和導軌的精配合來保證。

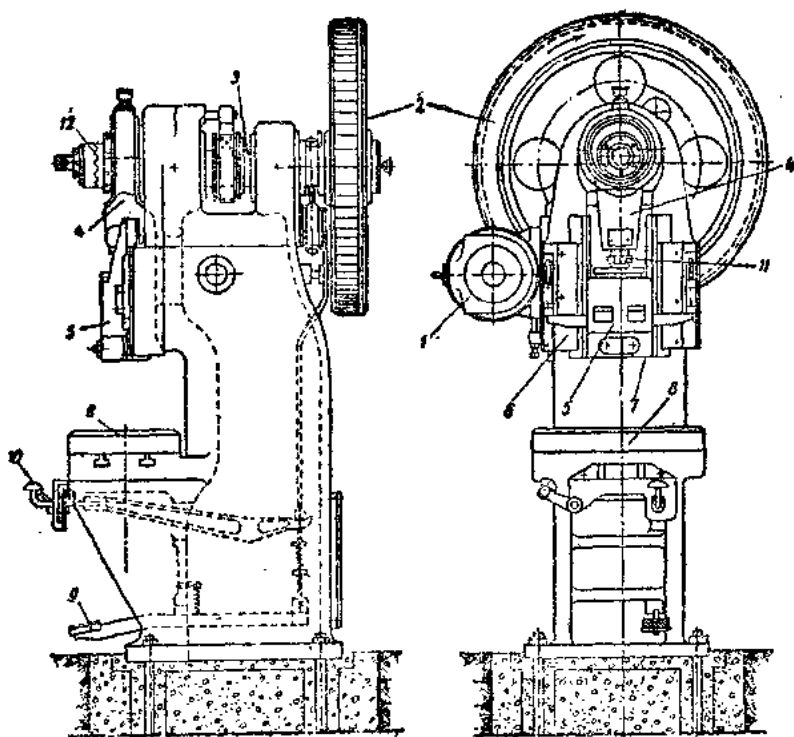


圖12 單臂曲軸壓床。

沖模的一半（上模）固定到沖頭下端的平面7上，另一半（下模）固定在工作台8上。沖頭向下運動時（工作行程），上模和下模完全相合，即可完成沖壓工序；沖頭向上運動時（空行程），工件從沖模內排出。